

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2003-016678
 (43)Date of publication of application : 17.01.2003

(51)Int.Cl. G11B 7/095
 G11B 7/085

(21)Application number : 2001-196039 (71)Applicant : MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD

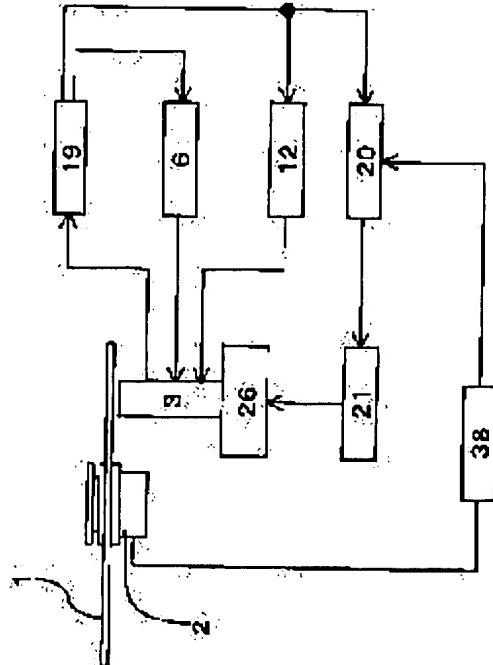
(22)Date of filing : 28.06.2001 (72)Inventor : MORITA KATSUMI
 SHIRAGAMI KAZUHARU
 MASAKI KIYOSHI
 AKAGI NORITAKA

(54) TILT DETECTOR

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a device which is capable of detecting a tilt without providing the device with a special detector, such as a tilt sensor.

SOLUTION: The maximum tracking error signal amplitude for the tilt quantity detected by a tilt detecting means 20 is detected while the angle of the optical pickup 3 to an information layer is changed by a tilt varying means 26 of changing the tilt quantity between the information surface of an optical disk 1 and a light beam around a reference angle and the tilt of the optical disk 1 is detected by the value of the inclination at which the value of the tracking error signal amplitude is maximized from the relation between the measured tilt quantity and the amplitude value of the tracking error signal.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2003-16678

(P2003-16678A)

(43)公開日 平成15年1月17日 (2003.1.17)

(51)Int.Cl.⁷
G 1 1 B 7/095
7/085

識別記号

F I
G 1 1 B 7/095
7/085

テマコード(参考)
G 5 D 1 1 7
C 5 D 1 1 8
H

審査請求 未請求 請求項の数4 OL (全22頁)

(21)出願番号 特願2001-196039(P2001-196039)

(22)出願日 平成13年6月28日 (2001.6.28)

(71)出願人 000005821
松下電器産業株式会社
大阪府門真市大字門真1006番地
(72)発明者 森田 勝己
大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器
産業株式会社内
(72)発明者 白神 和治
大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器
産業株式会社内
(74)代理人 100097445
弁理士 岩橋 文雄 (外2名)

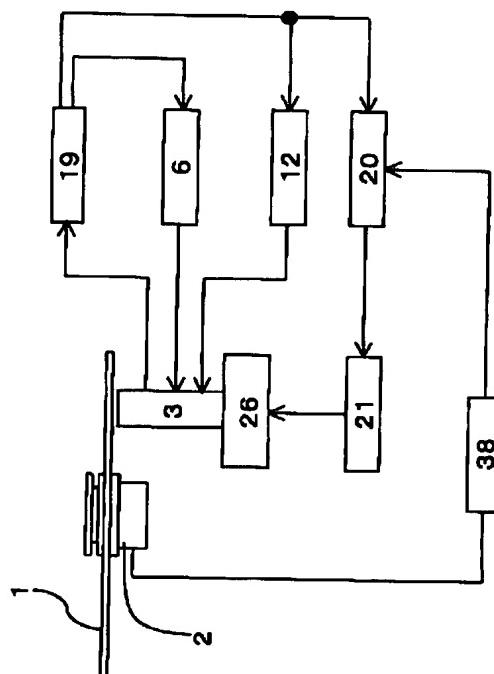
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 チルト検出装置

(57)【要約】

【課題】 チルトセンサなどの特別な検出装置を設けることなくチルトを検出できる装置を提供する。

【解決手段】 光ディスク1の情報面と光ビームとのチルト量を、基準角度を中心として変化させるチルト可変手段26で光ピックアップ3の情報層に対する角度を変化させながら、チルト検出手段20で検出したチルト量に対する最大トラッキングエラー信号振幅を求め、測定したチルト量とトラッキングエラー信号振幅の値との関係から、トラッキングエラー信号振幅の値が最大となる傾きの値より光ディスク1のチルトを検出する



【特許請求の範囲】

【請求項1】 連続溝または断続したピットの何れかを含むトラック上に形成した情報層の面に照射した光ビームが、前記トラックを横断したとき前記情報層からの反射光を検知し、トラッキングエラー信号を出力するトラッキングエラー信号検出手段と、
前記情報層の面と前記光ビームとの相対傾きを可変するチルト可変手段と、
前記チルト可変手段が作動して生じる相対傾き量を出力するチルト量出力手段と、
前記相対傾き量を段階的に一定回数変化させる制御を前記チルト可変手段に対して行うチルト量制御手段と、
前記チルト量出力手段の出力に応じてトラッキングエラー信号振幅を測定するトラッキングエラー信号振幅測定手段と、
前記光ビームが前記トラックの所定長さを走査する時間を複数回時分割し、前記トラッキングエラー信号振幅測定手段でトラッキングエラー信号振幅を前記複数回測定し、前記複数回毎にトラッキングエラー信号の最大振幅を検出する最大振幅検出手段と、
前記最大振幅検出手段の出力を平均化するトラッキングエラー信号振幅平均化手段とを備えることを特徴とするチルト検出装置。

【請求項2】 連続溝または断続したピットの何れかを含むトラック上に形成した情報層の面に照射した光ビームが、前記トラックを横断したとき前記情報層からの反射光を検知し、トラッキングエラー信号を出力するトラッキングエラー信号検出手段と、
前記情報層の面と前記光ビームとの相対傾きを可変するチルト可変手段と、
前記チルト可変手段が作動して生じる相対傾き量を出力するチルト量出力手段と、
前記相対傾き量を段階的に一定回数変化させる制御を前記チルト可変手段に対して行うチルト量制御手段と、
前記チルト量出力手段の出力に応じてトラッキングエラー信号振幅を測定するトラッキングエラー信号振幅測定手段と、
前記情報層に所定の情報信号が記録されている既記録領域と、前記情報層に情報信号が記録されていない未記録領域とを判別する領域判別手段と、
前記領域判別手段で判別した領域の内、多い方の領域をトラッキングエラー信号振幅測定の対象領域として選択する領域選択手段と、
前記対象領域における前記トラックの所定長さを前記光ビームが走査する時間を複数回時分割し、前記トラッキングエラー信号振幅測定手段でトラッキングエラー信号振幅を前記複数回測定し、前記複数回毎にトラッキングエラー信号の最大振幅を検出する最大振幅検出手段と、
前記最大振幅検出手段の出力を平均化するトラッキングエラー信号振幅平均化手段とを備えることを特徴とする

チルト検出装置。

【請求項3】 連続溝または断続したピットの何れかを含むトラック上に形成した情報層の面に照射した光ビームが、前記トラックを横断したとき前記情報層からの反射光を検知し、トラッキングエラー信号を出力するトラッキングエラー信号検出手段と、
前記情報層に所定の情報信号が記録されている既記録領域と前記情報層に情報信号が記録されていない未記録領域との前記情報層における境界位置を回避した領域に前記光ビームを位置制御し、前記情報層の面と前記光ビームとの相対傾きを可変するチルト可変手段と、
前記チルト可変手段が作動して生じる相対傾き量を出力するチルト量出力手段と、
前記相対傾き量を段階的に一定回数変化させる制御を前記チルト可変手段に対して行うチルト量制御手段と、
前記チルト量出力手段の出力に応じてトラッキングエラー信号振幅を測定するトラッキングエラー信号振幅測定手段と、
前記光ビームが前記トラックの所定長さを走査する時間を複数回時分割し、前記トラッキングエラー信号振幅測定手段でトラッキングエラー信号振幅を前記複数回測定し、前記複数回毎にトラッキングエラー信号の最大振幅を検出する最大振幅検出手段と、
前記最大振幅検出手段の出力を平均化するトラッキングエラー信号振幅平均化手段とを備えることを特徴とするチルト検出装置。

【請求項4】 連続溝または断続したピットの何れかを含むトラック上に形成した情報層の面に照射した光ビームを、前記トラック上に位置制御するトラッキング制御手段と、
前記光ビームが、前記トラックを横断したとき前記情報層からの反射光を検知し、トラッキングエラー信号を出力するトラッキングエラー信号検出手段と、
前記トラッキング制御手段により前記光ビームが前記トラック上に位置制御されている状態で、所定のトラック本数だけ移動するトラックジャンプ手段と、
前記情報層の面と前記光ビームとの相対傾きを可変するチルト可変手段と、
前記チルト可変手段が作動して生じる相対傾き量を出力するチルト量出力手段と、
前記相対傾き量を段階的に一定回数変化させる制御を前記チルト可変手段に対して行うチルト量制御手段と、
前記チルト量出力手段が出力した相対傾き量においてトラックジャンプ量を前記トラックジャンプ手段に前記所定のトラック本数だけ移動する指令を出し、トラッキングエラー信号振幅を測定するトラッキングエラー信号振幅測定手段と、
前記トラッキングエラー信号振幅測定手段でトラッキングエラー信号振幅を前記所定のトラック本数だけ測定し、前記トラッキングエラー信号振幅を平均化する

ッキングエラー信号振幅平均化手段とを備えることを特徴とするチルト検出装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、情報媒体の情報層の面と当該情報層に照射する光ビームとの傾き量を検出するチルト検出装置に関する。

【0002】

【従来の技術】近年、情報記録再生装置は大容量のデータを記録再生する手段として、より高い記録密度で記録または再生できる装置が要望されている。高密度記録を実現するためにには、光ビームの光軸中心に対する情報媒体の情報層の面の傾き（以下チルトと称する）を最適な角度に制御する必要がある。チルトが最適な角度に保たれない場合には、情報層に光ビームを集束した際の光スロットが収差をもち、高密度に記録されたデータを正確に読み出すことや、品質のよい信号を高密度で記録することは困難である。

【0003】ところが情報媒体の基板は、一般的に樹脂材料を成形して構成されているために、成形時のひずみや保存状態などにより反りを生じる場合が多い。このような反りを有する情報媒体の情報層の面に対して光ビームの光軸中心の傾き量（以下チルト量と称す）を制御する方法として従来からいくつかの方法が提案されている。

【0004】例えば、実開平2-72414号公報、特開平7-272300号公報、特開平10-308023号公報などのように、発光素子と2分割された受光素子で構成されたいわゆるチルトセンサを光ヘッド上に設け、このチルトセンサで光ヘッドと情報媒体の情報層の面の相対的な傾きを検出し、チルトセンサの検出信号に基づいて光ヘッド全体を駆動機構によって傾けながら光ビームの光軸に対する情報媒体の情報層の面の傾きを制御するものが提案されている。

【0005】また、特開平10-812564号公報ではチルトセンサを光ヘッド上ではなくシャーン上に固定して設け、これらで検出された信号から情報媒体の反りを求めて補正するものである。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】しかし従来提案されているこれらの構成では、情報層に対する光ビームの光軸中心のチルトを専用のチルトセンサを用いて間接的に測定する技術であるため、測定したチルト量が実際の情報層に対する光ビームの光軸中心のチルト量を反映している保証がなく、チルト検出精度に劣る課題がある。

【0007】すなわち、従来の構成では、専用のチルトセンサが情報層に対する光ビームの光軸中心を反映していると仮定した上で成り立つもので、例えばチルトセンサの設置ばらつき、及び／または、チルトセンサの設置位置と光ビームの光軸中心とが離隔していることに起因

した測定誤差等が生じる。その上、チルトセンサ単体のみならずその駆動用回路、検出用回路を合わせた部品点数の増加を招くことは避け難く、コストアップを招いていた。

【0008】本発明は、上記の課題を鑑みてなされたものであり、チルトセンサなどの特別な検出装置を設けることなく、正確にチルトを検出することができる装置を提供することを目的とする。

【0009】

10 【課題を解決するための手段】前記の問題点を解決するために本発明のチルト検出装置は、連続溝または断続したピットの何れかを含むトラック上に形成した情報層の面に照射した光ビームが、前記トラックを横断したとき前記情報層からの反射光を検知し、トラッキングエラー信号を出力するトラッキングエラー信号検出手段と、前記情報層の面と前記光ビームとの相対傾きを可変するチルト可変手段と、前記チルト可変手段が作動して生じる相対傾き量を出力するチルト量出力手段と、前記相対傾き量を段階的に一定回数変化させる制御を前記チルト可変手段に対して行うチルト量制御手段と、前記チルト量出力手段の出力に応じてトラッキングエラー信号振幅を測定するトラッキングエラー信号振幅測定手段と、前記光ビームが前記トラックの所定長さを走査する時間を複数回時分割し、前記トラッキングエラー信号振幅測定手段でトラッキングエラー信号振幅を前記複数回測定し、前記複数回毎にトラッキングエラー信号の最大振幅を検出する最大振幅検出手段と、前記最大振幅検出手段の出力を平均化するトラッキングエラー信号振幅平均化手段とを備える構成を有する。

20 30 【0010】また、本発明のチルト検出装置は、連続溝または断続したピットの何れかを含むトラック上に形成した情報層の面に照射した光ビームが、前記トラックを横断したとき前記情報層からの反射光を検知し、トラッキングエラー信号を出力するトラッキングエラー信号検出手段と、前記情報層の面と前記光ビームとの相対傾きを可変するチルト可変手段と、前記チルト可変手段が作動して生じる相対傾き量を出力するチルト量出力手段と、前記相対傾き量を段階的に一定回数変化させる制御を前記チルト可変手段に対して行うチルト量制御手段

40 と、前記チルト量出力手段の出力に応じてトラッキングエラー信号振幅を測定するトラッキングエラー信号振幅測定手段と、前記情報層に所定の情報信号が記録されている既記録領域と、前記情報層に情報信号が記録されていない未記録領域とを判別する領域判別手段と、前記領域判別手段で判別した領域の内、多い方の領域をトラッキングエラー信号振幅測定の対象領域として選択する領域選択手段と、前記対象領域における前記トラックの所定長さを前記光ビームが走査する時間を複数回時分割し、前記トラッキングエラー信号振幅測定手段でトラッキングエラー信号振幅を前記複数回測定し、前記複数回

毎にトラッキングエラー信号の最大振幅を検出する最大振幅検出手段と、前記最大振幅検出手段の出力を平均化するトラッキングエラー信号振幅平均化手段とを備える構成を有する。

【0011】また、本発明のチルト検出装置は、連続溝または断続したピットの何れかを含むトラック上に形成した情報層の面に照射した光ビームが、前記トラックを横断したとき前記情報層からの反射光を検知し、トラッキングエラー信号を出力するトラッキングエラー信号検出手段と、前記情報層に所定の情報信号が記録されている既記録領域と前記情報層に情報信号が記録されていない未記録領域との前記情報層における境界位置を回避した領域に前記光ビームを位置制御し、前記情報層の面と前記光ビームとの相対傾きを可変するチルト可変手段と、前記チルト可変手段が作動して生じる相対傾き量を出力するチルト量出力手段と、前記相対傾き量を段階的に一定回数変化させる制御を前記チルト可変手段に対して行うチルト量制御手段と、前記チルト量出力手段の出力に応じてトラッキングエラー信号振幅を測定するトラッキングエラー信号振幅測定手段と、前記光ビームが前記トラックの所定長さを走査する時間を複数回時分割し、前記トラッキングエラー信号振幅測定手段でトラッキングエラー信号振幅を前記複数回測定し、前記複数回毎にトラッキングエラー信号の最大振幅を検出する最大振幅検出手段と、前記最大振幅検出手段の出力を平均化するトラッキングエラー信号振幅平均化手段とを備える構成を有する。

【0012】また、本発明のチルト検出装置は、連続溝または断続したピットの何れかを含むトラック上に形成した情報層の面に照射した光ビームを、前記トラック上に位置制御するトラッキング制御手段と、前記光ビームが、前記トラックを横断したとき前記情報層からの反射光を検知し、トラッキングエラー信号を出力するトラッキングエラー信号検出手段と、前記トラッキング制御手段により前記光ビームが前記トラック上に位置制御されている状態で、所定のトラック本数だけ移動するトラックジャンプ手段と、前記情報層の面と前記光ビームとの相対傾きを可変するチルト可変手段と、前記チルト可変手段が作動して生じる相対傾き量を出力するチルト量出力手段と、前記相対傾き量を段階的に一定回数変化させる制御を前記チルト可変手段に対して行うチルト量制御手段と、前記チルト量出力手段が出力した相対傾き量において前記トラックジャンプ手段に前記所定のトラック本数だけ移動する指令を出し、トラッキングエラー信号振幅を測定するトラッキングエラー信号振幅測定手段と、前記光ビームが前記トラッキングエラー信号振幅測定手段でトラッキングエラー信号振幅を前記所定のトラック本数だけ測定し、前記トラッキングエラー信号振幅を平均化するトラッキングエラー信号振幅平均化手段とを備える構成を有する。

【0013】

【発明の実施の形態】請求項1記載のチルト検出手段は、光ビームがトラックの所定長さを走査する時間を複数回時分割し、トラッキングエラー信号振幅測定手段でトラッキングエラー信号振幅を複数回測定し、複数回毎にトラッキングエラー信号の最大振幅を検出する最大振幅検出手段と、最大振幅検出手段の出力を平均化するトラッキングエラー信号振幅平均化手段とを備える構成であるため、光ディスク上に局所的な案内溝の成形ばらつきに起因するトラッキングエラー信号振幅に異常値が存在する場合でも、トラッキングエラー信号振幅平均化手段により当該異常値の影響を低減することができ、光ビームの光軸中心に対する光ディスクの情報層の面の傾きを正確に検出することができる。

【0014】なお、複数回測定した個所が全てまたはその殆どが成形ばらつきを有する場合には、当該測定個所のトラッキングエラー信号振幅平均化値も異常値となるが、これはチルト可変手段の1チルト量におけるトラッキングエラー信号振幅の平均値が異常値となるだけで、チルト量制御手段で異なるチルト量に制御された測定個所も併せて近似処理等の手法で最適チルト量を決定するため、1チルト量の測定個所だけが全て異常値であっても当該異常トラッキングエラー信号振幅平均値による影響は緩和され、チルト検出精度を向上させることができる。

【0015】請求項2記載のチルト検出手段は、情報層に所定の情報信号が記録されている既記録領域と、情報層に情報信号が記録されていない未記録領域とを判別する領域判別手段と、領域判別手段で判別した領域の内、多い方の領域をトラッキングエラー信号振幅測定の対象領域として選択する領域選択手段と、対象領域におけるトラックの所定長さを光ビームが走査する時間を複数回時分割し、トラッキングエラー信号振幅測定手段でトラッキングエラー信号振幅を複数回測定し、複数回毎にトラッキングエラー信号の最大振幅を検出する最大振幅検出手段と、最大振幅検出手段の出力を平均化するトラッキングエラー信号振幅平均化手段とを備える構成であるため、光学的に情報信号を記録または再生する情報層では、記録前後で光ビームに対する当該情報層の光学特性が異なり、未記録部と既記録部とが混在する領域でT E信号の振幅が異なる光ディスクで、T E振幅測定時に記録部未記録部が混在する場合でも光ビームの光軸に対する光ディスクの記録面の傾きを光ヘッドによる再生信号であるT E信号を用いて正確に検出することができる。

【0016】請求項3記載のチルト検出手段は、既記録領域と未記録領域との境界領域を回避した位置に光ビームを位置制御する構成を採用したため、既記録領域または未記録領域のみでのトラッキングエラー信号の測定を行うことができ、トラッキングエラー信号振幅測定時に

既記録部と未記録部とが混在する情報層でも、光ビームの光軸に対する情報層の面の傾きを正確に検出することが可能となる。

【0017】なお、上述の領域判別手段には、情報面からの全反射光を検出し全反射率の差異を検知する全反射信号検出手段、または既記録信号の有無を検知する既記録信号検出手段の何れでも適応できる。

【0018】請求項4記載のチルト検出手段は、トラッキング制御手段でトラック上に光ビームを位置制御した状態で所定のトラック本数だけ移動するトラックジャンプ手段を備えるため、情報信号が記録されている領域と記録されていない領域との境界に光ビームが存在する際に、情報信号の有無によるトラッキングエラー信号振幅の差異に依存せず、情報層を形成するトラックに局所的な成形ばらつきが存在する場合でも、光ビームの光軸に対する情報層の面の傾きを正確に検出することができる。

【0019】なお、チルト可変手段に情報層に光ビームを収束する対物レンズを揺動させる機能を付加すると、情報媒体の成形時等に発生する偏心成分が0または少ない情報媒体であっても、強制的にトラックの溝横断信号を発生させることができ、情報層の面に対する光ビームの傾きを正確に検出することができる。

【0020】なお、チルト可変手段は光ピックアップ全体を傾ける構成、光ビームを集束する対物レンズの角度を変える構成の何れかが適用できる。

【0021】

【実施例】以下、本発明のチルト検出装置の一実施例について、図面を参照しながら説明する。なお、以下に説明する実施例では情報媒体の一例として光ディスクを取り上げるが、本発明のチルト検出装置は、トラックを有し光学的に情報信号の記録及び／または再生を行う情報媒体であれば、その形状及び／または記録・再生方式は限定されるものではない。

【0022】(実施例1) 図1は本発明の一実施例の光ディスク装置の構成を示すブロック図である。図1において、光ディスク1はスピンドルモータ2によって回転駆動され、スピンドルモータ2の回転周波数は不図示のスピンドルサーボ回路によってコントロールされる。モータ回転時間検出回路38は、スピンドルモータ2に内蔵されるホール素子から、例えばモータ1回転につき6つのパルスが出力される信号をもとに、スピンドルモータ1回転分の時間を検出するものである。

【0023】光ピックアップ3は、光ビームを光ディスク1の情報層の面(以下、情報面と称す)に集光してデータの記録または再生を行う。記録すべき2値化信号は、不図示の記録信号処理回路で記録信号に変換されて光ピックアップ3に送られ、光ディスク1から読み取った再生信号は、再生信号処理回路19で2値化信号に処理される。

【0024】光ピックアップ3の対物レンズ4は、マグネット8とフォーカス駆動コイル9とで構成されたフォーカス磁気回路7により、光ビームの光軸方向(フォーカス方向)に駆動される。フォーカスサーボ回路6は、光ピックアップ3から出射された光ビームを光ディスク1の情報面に集光するため、フォーカス駆動コイル9に印可する電圧を制御し、対物レンズ4の焦点位置をコントロールする。また対物レンズ4は、マグネット8とトラッキング駆動コイル10とで構成されたトラッキング磁気回路11により、光ディスク1の半径方向(トラッキング方向)に駆動される。トラッキングサーボ回路12は、光ピックアップ3から出射された光ビームを情報面に形成されたトラックに追従させるため、トラッキング駆動コイル10に印可する電圧を制御することで、対物レンズ4の光軸位置をコントロールする。光ビームの焦点位置のずれを示すフォーカスエラー信号、及びトラック方向のずれを示すトラッキングエラー信号は、光ピックアップ3からの再生信号を基にして再生信号処理回路19で生成され、フォーカスサーボ回路6及びトラッキングサーボ回路12に送られる。

【0025】光ピックアップ3を異なる半径位置に移動させる光ピックアップ移動手段13は、トラバースモータ14、リードスクリュウ15、ラック16、及びガイド軸17で構成される。トラバースモータ14の回転軸に形成されたリードスクリュウ15は、光ピックアップ3に固定されたラック16と係合しており、光ピックアップ3はガイド軸17によって直進可能に支持されている。そして光ピックアップ3は、リードスクリュウ15とラック16とを介して伝達されたトラバースモータ14の回転トルクにより、光ディスク1の半径方向に移動される。

【0026】また、チルト可変手段26は、光ピックアップ3を光ディスク1の半径方向に移動可能に支持するガイド軸17の外周端の高さを変化させることにより、光ピックアップ3を光ディスク1の情報面に対する相対傾きを変化させることで、光ビームの光軸中心の情報面に対するチルトを可変する機構であり、チルトサーボ回路21からのチルト駆動電圧によってチルトモータ24が回転し、モータギア27とチルトラック28を介してチルトカム29が並進駆動される。チルトカム29の並進移動によって、チルトカム29の傾斜面に当接されたチルトフォロア30が上下し、チルトフォロア30の上下動によりチルトフォロア30と一体的に形成されたガイド軸固定板31が上下する。ガイド軸17は、その外周端がガイド軸固定板31に固定されるとともに、その内周端が中心に回動自在に支持されている。したがって、ガイド軸固定板31の上下動によりガイド軸17の傾きが変わり、その結果、光ピックアップ3の傾きが変わることにより光ピックアップ3の傾きが変わり、情報面に照射

される光ビームの照射角度を変化させることができる。すなわち、チルトモータ24の回転を制御するチルト量制御手段33により、情報面に照射される光ビームの照射角度を所望の角度になるようにコントロールすることができる。

【0027】図3にチルトサーボ回路21の構成を示す。チルトサーボ回路21は、光ディスク1の情報面に照射される光ビームの照射角度が所望の角度になるように、光ピックアップ3の傾きを制御するための回路であり、後述するチルト検出部20に構成されているチルト量制御手段33からのチルト設定信号に基づき、チルトサーボ信号を出力するチルト量出力手段23と、チルトサーボ信号に基づいたチルト駆動電圧をチルトモータ24に供給するチルトモータ駆動回路25とから構成されている。

【0028】次に、光ピックアップ3に設けられた光検出器34と再生信号処理回路19とに関して、図4を用いて説明する。図4は、光検出器34の構成と光ディスク1の情報面からの反射光の関係とを示したものである。光検出器34は分割された4つの受光素子A、B、C、Dから構成され、それぞれの出力a、b、c、dは再生信号処理回路19に出力される。再生信号処理回路19は光検出器34の出力a、b、c、dから、
トラッキングエラー信号= $(a+d) - (b+c)$ 、
フォーカスエラー信号= $(a+c) - (b+d)$ 、
を生成する。

【0029】このトラッキングエラー（以下、TEと称す）信号は、トラッキングサーボ回路12へ送られ、光スポット情報を情報面のトラックに追従させるトラッキングサーボに用いられる。また、フォーカスエラー（以下、FEと称す）信号は、フォーカスサーボ回路6へ送られ、光スポット情報を情報面に集光するために対物レンズ4の焦点位置をコントロールするフォーカスサーボに用いられる。

【0030】図5にチルト検出部20の構成を示す。チルト検出部20は、ローパスフィルタ37、TE信号振幅計測部35、最大TE振幅検出部41、最大TE振幅平均化部39、モータ回転時間時分割部40、最適チルト量検出部36、及びチルト量制御手段33から構成されている。ローパスフィルタ37は再生信号処理回路19で生成されたTE信号の高周波ノイズNを除去する。TE信号振幅計測部35は、ノイズを除去されたTE信号の振幅を計測する。

【0031】スピンドルモータ2に備えるホール素子からモータ1回転につき出力される6つのパルス信号により、モータ回転時間検出回路38にて測定されたモータの所定回転数に要する時間を基づき、時分割部40ではモータの当該所定回転数に要する時間の $1/n$ （nは2以上の整数）時間を計測する。最大TE信号振幅検出部41ではTE信号振幅計測部35で測定されたTE信号

振幅をもとに、時分割部40の出力に応じてn回毎にTE信号振幅の最大値を検出する。最大TE信号振幅平均化部39では、n回測定された最大TE信号振幅の平均値を求める。以下、所定回転数を1とし、nを3とした例で説明する。

【0032】チルト量制御手段33は、情報面の所定の一に光ピックアップ3を対向させた後、情報面と光ビームのチルト量を所望の角度に設定するチルト設定信号を、チルトサーボ回路21に出力する。最適チルト量検出部36では、チルト量制御手段33から段階的に出力されるチルト設定信号に基づき、1つのチルト量に対し時分割部40で時分割された3回TE信号振幅計測部35で計測した最大TE信号振幅から、最大TE信号振幅平均化部39によってTE信号の最大振幅値を平均化し、当該平均化値を当該チルト量におけるチルト量に割り当て、この動作をチルト量制御手段33からの異なるチルト設定信号についても繰り返して得られたTE信号の最大振幅平均値の大小関係を求め、最大TE信号の振幅値が最も大きくなるチルト量を、光ピックアップ移動手段13で移動した情報面に対する光ビームの位置における最適チルト量として出力する。なお、最大TE信号振幅平均化部39では単に最大TE信号振幅を平均化するだけでなく、例えばTE信号の最大振幅値もっとも大きい値を除き、残りの最大TE信号振幅の平均値を検出する構成を採用すると、例えばディスク基板成形時の偏心等で最大TE信号振幅に異常値がある場合等では最大TE信号振幅の精度を向上できる。

【0033】以上のように構成された本実施例のチルト検出装置において、その動作を説明する。まず、光ピックアップ移動手段13で情報面の所望の一に光ピックアップ3を移動すると共にトラッキングサーボをオフにし、光ビームがトラックを横断する状態で、予め決められている傾きを基準角度0度として、TE信号の振幅を計測する。図6にチルト検出部20内でのTE信号振幅の変化の一例を示す。

【0034】図6(a)のように、再生信号処理回路19で生成されたTE信号には電気的要因やディスク上に記録された信号の影響に起因し、高周波ノイズNが重畠される。TE信号振幅検出時には高周波ノイズNが誤検出の要因となるため、これをローパスフィルタ37で除去する。一方、光ディスク1の基板に偏心が存在する場合、情報面と光ビームとの相対速度は光ディスク1の回転に伴い偏心の影響を受け、TE信号の周期が正弦波的に変化し、光ビームがトラックを横断することにより発生するTE信号の周波数は当該相対速度に応じて変化する。ローパスフィルタ37は、上述したように高周波ノイズNを除去すると共に、高い周波数になる程TE信号の振幅も減衰されるため、高周波ノイズN除去後のTE信号振幅は図6(b)のように情報面と光ビームとの相対速度に応じて変化する。一方、チルト量を測定する場

合のTE信号振幅は、例えば光ディスク1回転中の最大TE信号振幅を測定すればよいが、高周波ノイズNを除去するローパスフィルタ37によりTE信号の高周波領域における振幅も減衰されるため、TE信号振幅で得られる振幅に基づく検出では不安定となる。さらに、図6(c)のように、例えば光ディスク1のトラック成形過程でのばらつき等により局所的にTE信号振幅値が通常よりも大きい異常値Aを有する場合、最大TE信号振幅値はこの異常値Aとなってしまい、正常な値ではなくなる。そこで、例えば光ディスク1回転分の時間を1/3回転ずつに時分割し、1/3回転の時間毎に最大TE信号振幅値を3回測定し、その3つの平均を求ることにより局所的なTE信号振幅異常値の影響を分散させる。

【0035】この時分割には、例えばスピンドルモータ2に備えるホール素子等のセンサーから発生するモータ1回転につき6つのパルス信号に基づき決定することができる。すなわち、モータ回転時間検出回路38ではパルス信号6つをカウントすることで、モータ1回転の時間を測定する。モータ回転時間検出回路38からの出力信号は時分割部40に入力され、ここで光ディスク1の1回転分の時間を1/3回転ずつに時分割し、1/3回転毎に信号を出力する。この出力信号を受けた最大TE信号振幅検出部41では、光ディスク1の1/3回転毎の最大TE信号振幅を測定し、最大TE信号振幅平均化部39においてその平均化が行われる。

【0036】そして光ピックアップ3の傾きを、チルト量制御手段33の制御でチルトモータ24を介してチルト可変手段26を段階的に、例えば一定の角度ピッチで正方向と負方向に3ステップずつ変化させながら、光ディスク1の情報面と光ビームとの相対傾きを変化させながら、上述の手法によって各チルト量における最大TE信号振幅を合計7ポイント測定する。その結果の一例を図7に示す。同図のように各チルト量における最大TE信号振幅は変化するため、最適チルト量検出部36にて、各チルト量における最大TE信号振幅が最も大きくなる最適チルト量を求め、チルト量制御手段33に送られる。

【0037】光ピックアップ3の傾き量を、一定の角度ピッチで段階的に正方向と負方向に例えば3ステップずつ変化させ、最大TE信号振幅を測定することにより、最適チルト量検出部36は最大TE信号振幅が最も大きくなるチルト量を最適チルト量として設定し、チルト量制御手段33に出力して記憶させる。そして、記録もししくは再生動作の際には、チルト量制御手段33が、最適チルト量に設定するためのチルト設定信号をチルトサーボ回路21に出力し、チルトサーボ回路21によって光ディスク1と光ビームの相対傾きは最適チルト量に制御される。このようにして、情報面の所望の位置における光ビームの最適チルト量が決定できる。

【0038】以上のように、光ディスクのトラック成形

過程でのばらつき等により局所的にTE信号振幅値が通常よりも大きい異常値が得られる場合でも、光ビームがトラックの所定長さを走査する時間を複数回時分割し、当該複数回最大TE信号振幅を測定し、その平均値を用いることにより、異常値の影響を分散させることができ、精度良く最大TE信号振幅を測定することができる。

【0039】また、本実施例の構成によれば、チルトセンサなどの特別な検出装置を設けることなく、光ディスクのトラック成形過程でのばらつき等により溝形状が局所的に異常な場合でも、光ビームの光軸に対する光ディスクの情報面の傾きを正確に検出できるチルト検出装置が提供できる。

【0040】(実施例2)以下、本発明の他の実施例の光ディスク装置について、図面を参照しながら説明する。図8は、本実施例の光ディスク装置の構成を示すブロック図である。なお、実施例1と共に構成要素には同一符号を付与し、その動作の詳細な説明は割愛する。

【0041】光学的に情報を掲出する情報媒体では、情報層に所定の情報信号を記録した既記録部と情報信号を記録していない未記録部とでは情報層の光学特性が変化する情報媒体が多い。そのため既記録部と未記録部とが混在した領域でTE信号振幅を測定すると、光学特性の相違に基づき得られる振幅が異なり、TE信号振幅が大きく得られる領域の最大TE信号振幅のみが抽出されることになり、正確なチルト量が測定できない。そこで、再生信号処理回路19で生成された全反射(A S)信号のエンベロープを、ASエンベロープ信号2値化回路42で2値化することにより、現在光ビームが位置する情報面の場所が既記録部か未記録部かの領域判別を行い、当該判別に応じて既記録部または未記録部内のTE信号を測定し、最大TE信号振幅を検出できる。このASエンベロープ信号は、ASエンベロープ信号2値化回路42により得る点が実施例1と異なる。また、実施例1におけるチルト検出部20の動作も相違する。

【0042】先ず、チルト検出部120について図9のブロック図を参照して説明する。本実施例においても、再生信号処理回路19で生成されたTE信号は、ローパスフィルタ37を介してTE信号振幅計測部35でE信号振幅が測定される。このTE信号振幅の測定値から最大TE信号振幅計測部141にて最大TE信号振幅が計測されるが、このときASエンベロープ信号2値化回路42の領域判別信号により、既記録領域での最大TE信号振幅と未記録領域での最大TE信号振幅とが個別に最大TE信号振幅計測部141a及び141bで測定される。また、実施例1の同じ例で説明すると、時分割部40の出力に応じて最大TE信号振幅を1/3回転ずつ3回測定し、既記録部と未記録部とで個別に最大TE信号振幅平均化部139a及び139bにて平均化される。

既記録部と未記録部との境界領域では、各領域が光ディスク1の1回転中に混在するため、3回の測定中測定した回数に応じ、既記録部と未記録部とで個別に最大TE信号振幅を平均化する。既記録・未記録領域占有率測定部44では、モータ回転時間検出回路38からのモータ回転時間検出信号と、ASエンベロープ信号2値化回路42からの領域判別信号とに基づき、モータ1回転に占める既記録部と未記録部との割合を検出し、割合の多い方の領域の最大TE信号振幅を最適チルト量検出部36に指示する。

【0043】以上のように構成された本実施例のチルト検出動作を説明する。例えば既記録部のTE信号振幅が未記録部よりも大きくなる特性を持つ場合、TE信号振幅の測定ポイントが情報面の既記録部と未記録部との境界領域で、図10(a)に示すように光ディスク1の1回転の間に既記録部と未記録部との領域に応じてTE信号振幅は大きく変化する。TEの最大信号振幅からチルト量を測定する本発明の方式では、既記録部と未記録部とが混在した状態でそのままTE信号振幅を測定すると、既記録部のTE信号振幅が未記録部のTE信号振幅より大きく検出されるため、最大TE信号振幅は既記録部から得られた最大TE信号振幅が優先的に採用され、本来の最大TE信号振幅とは異なりその結果チルト量を誤検出してしまる。そこで、既記録部と未記録部とでASエンベロープ信号が変化することに着目し、ASエンベロープ信号2値化回路42にて2値化されたASエンベロープ信号を領域判別信号として使用することで、正確なチルト量を決定する構成が本実施例である。このように領域判別信号を使って、TE信号振幅計測部35で計測されたTE信号振幅の内最大TE信号振幅計測部141にて既記録部と未記録部とで既記録領域の最大TE信号振幅計測部141a及び未記録領域の最大TE信号振幅測定部141bにより個別に最大TE信号振幅が求められ、最大TE信号振幅平均化値も同様に既記録領域の最大TE信号振幅平均化部139a及び未記録領域の最大TE信号平均化部139bにより個別に求められる。また、モータ回転時間検出信号と領域判別信号とから、モータ1回転に占める既記録部と未記録部との割合が既記録・未記録領域占有率測定部44にて検出でき、この結果から割合の多い領域の最大TE信号振幅を領域選択部54で選択し、最適チルト量検出部36で使用する。なお、図4に示した光検出器の構成で、AS信号は(a+b+c+d)として表される。

【0044】まず、光ピックアップ移動手段13に移動信号を与え情報層の所定の位置に移動させる。移動した光ピックアップ3で情報面から得られるAS信号をASエンベロープ信号2値化回路42で2値化し、光ビームが照射している情報面が既記録部か未記録部かを判断する。一方、光ピックアップ3を、チルト量制御手段33からのチルト設定信号に基づきチルト可変手段26で1

つの傾き量に傾かせる。光ピックアップ3の1つの傾き量に対し、実施例1と同様に時分割部40による時分割で所定の回数(実施例1では3回)TE信号振幅を測定し、最大TE信号振幅検出部43で得た3つの最大TE信号振幅を最大TE信号振幅平均化部39で平均化し、当該1つの傾き量における最適チルト量を決定する。

【0045】そしてチルト量制御手段33からの別のチルト設定信号に基づき段階的にチルト可変手段26を動作させ、上述の傾き量における最適チルト量を決定し、

10 例えは正方向に3ステップ、負方向に3ステップ合計7ステップ繰り返し、7つの傾き量における最適チルト量を7つ測定する。各チルト量における最大TE信号振幅は変化するため、最適チルト量検出部36にて、各チルト量における最大TE信号振幅が最も大きくなる最適チルト量を求め、チルト量制御手段33に送られる。このようにして、情報層の所定の位置における光ビームのチルト量が決定できる。

【0046】なお、上述の例では既記録部または未記録部何れかの領域で検出を行う場合について説明したが、

20 既記録部と未記録部とが混在する領域、または既記録部と未記録部との境界領域の何れかの領域では、既記録・未記録領域占有率測定部43で測定した占有率の大きい領域を選択部54で選択し、選択した領域のみについて検出を行うことも可能である。占有率が高い領域について検出を行う理由は、平均の母数が増えるため好ましい点と共に、チルト量を大きく変化させていった場合、光ビームが照射される光ディスク1上の位置がずれることを考慮したためである。例えは未記録部がモータ1回転に占める割合が非常に少ないにも関わらず未記録部を検出対象領域とした場合、チルト量を大きく変えると光ビームの位置がずれることで、光ビームが照射する情報面が全て既記録部となり、未記録部が無くなり、TE信号の検出が出来なくなる等の不具合を回避することが出来る。

【0047】以上のように、本実施例の構成によれば、チルトセンサなどの特別な検出装置を設けることなく、未記録部と既記録部とでTE信号の振幅が異なり、両者の混在領域ではTE信号振幅が大きく変動する情報層の場合でも、光ビームの光軸に対する光ディスクの情報面の傾きを正確に検出できると共に、未記録部と既記録部とでTE信号の振幅が異なり、両者の混在領域ではTE信号振幅が大きく変動する情報層の場合でも、既記録部と未記録部との最大TE信号振幅を個別に測定し、測定領域の多い方の最大TE信号振幅を用いることにより、未記録部と既記録部との混在の影響を無くすことができる。

【0048】(実施例3)以下、本発明の別の実施例について、図面を参照しながら説明する。本実施例は、ASエンベロープ2値化回路42の動作のみが実施例2と異なり、他の構成要素とその動作は実施例2と同様

であるので同一符号を付してその詳細な説明は省略する。

【0049】本実施例の光ディスク1の動作を説明する。例えば既記録部のTE信号振幅が未記録部のTE信号振幅に比べ大きくなる特性を持つ情報層に、記録ミスによる影響や光ディスク1及び/または情報層に欠陥が存在したときに、図11(a)及び(b)に示すように、TE信号振幅は既記録部と同等であるが、AS信号が欠落部Dを有するため、図11(c)に示すようにASエンベロープ信号の2値化信号が欠落部Dでローレベルとなり、未記録部と判断する場合がある。即ち、未記録部と判断しているのにも関わらずTE信号振幅は既記録部と同等の大きな値となっている。よって、未記録部の最大TE信号振幅を測定するときに、AS信号が欠落している場所のTEを最大TE信号振幅として検出してしまい、正しく未記録部の最大TE信号振幅が測定できない。そこで、ASエンベロープ2値化回路142において、ASエンベロープ信号がコンパレートレベルより上にある状態から下に変化したとき、ASエンベロープ2値化回路からの出力はすぐにハイレベルからローレベルに切り替わるのではなく、一定時間ハイレベルにホールドした後ローレベルに切り替わるようにホールド機能を持たせる。

【0050】これにより、図11(d)の("H"-hold①)に示すように、AS信号が一部欠落する事があってもハイレベルで一定時間ホールドされ既記録部と判断されるため、未記録部の最大TE信号振幅を誤検出することは無くなる。また、図11(d)の("H"-hold②)に示すように、未記録部を一定時間の間既記録部として判断することになるが、既記録部に対して未記録部のTE信号振幅が小さくなる特性を持つ場合、最大TE信号振幅を測定することが当該チルト検出の目的であるため、既記録部として最大TE信号振幅を求めるのには影響がない。なお、情報層が既記録部のTE信号振幅は未記録部のTE信号振幅に比べ小さくなる特性を持つ場合は、未記録部から既記録部に移動しても一定時間の間未記録部と判断し続けるようにすれば、上記内容と同等の効果が得られる。

【0051】そしてチルト量制御手段33からの別のチルト設定信号に基づき段階的にチルト可変手段26を作させ、上述の傾き量における最適チルト量を決定し、例えば一定の角度ピッチで正方向に3ステップ、負方向に3ステップ合計7ステップ繰り返し、最適チルト量検出部36は最大TE信号振幅が最も大きくなるチルト量を最適チルト量として設定し、チルト量制御手段33に出力して記憶させる。そして、記録もしくは再生動作の際には、チルト量制御手段33が、最適チルト量に設定するためのチルト設定信号をチルトサーボ回路21に出力し、チルトサーボ回路21によって光ディスク1と光ビームの相対傾きは最適チルト量に制御される。

【0052】以上のように、本実施例の構成によれば、チルトセンサなどの特別な検出装置を設けることなく、未記録部と既記録部とでTE信号の振幅が異なり、記録ミスによる影響や光ディスク1及び/または情報層の欠陥によりAS信号が欠落する光ディスクの場合であっても、光ビームの光軸に対する光ディスクの情報面の傾きを正確に検出できると共に、TE信号振幅が大きくなる領域の判定を一定時間ホールドする機能を持たせ、既記録部と未記録部との最大TE信号振幅を個別に測定し、測定領域の多い方の最大TE信号振幅を用いることにより、精度よくTE信号振幅を測定できる。

【0053】(実施例4)以下、本発明の他の実施例について、図面を参照しながら説明する。本実施例は、現在光ビームが位置する光ディスク1上の場所が、記録済みの既記録領域か記録していない未記録領域であるかを記録された信号(以下、RF信号と称す)で判別するRFエンベロープ信号2値化回路52を用いるものであり、その他の点は実施例2または3と同様であるため、構成要素は同一符号を付してその詳細な説明は省略する。

【0054】図12は本実施例の構成を示すブロック図である。RFエンベロープ信号2値化回路52では、再生信号処理回路19から情報面のRF信号を検出し、そのエンベロープを2値化する。未記録部では信号が記録されていないためRF信号が無く、RFエンベロープ信号は出てこないが、信号が記録されている既記録部ではRFエンベロープ信号が出力される。すなわちRFエンベロープ信号を2値化することによって既記録部の判別が可能となる。

【0055】以上のように、本実施例の構成によれば、チルトセンサなどの特別な検出装置を設けることなく、未記録部と既記録部とでTE信号の振幅が異なり、記録ミスによる影響や光ディスク1及び/または情報層の欠陥によりAS信号が欠落する光ディスクの場合でも、光ビームの光軸に対する光ディスクの情報面の傾きを正確に検出できる光ディスクのチルト検出装置を提供する。

【0056】(実施例5)以下、本発明の別の実施例について、図面を参照しながら説明する。本実施例の光ディスク装置は、実施例1の構成に新たに附加したTE信号振幅補正回路53が実施例1と異なるだけで、その他の構成要素とその動作は実施例1と同様であるので、同一符号を付してその詳細な説明は省略する。

【0057】図13は本実施例の構成を示すブロック図である。以上のように構成された本実施例についてその動作を説明する。光ディスク1の情報層は記録することにより表面の反射率が変わり、またTE信号振幅がAS信号の振幅に応じて変化する場合、既記録部と未記録部とで変化するTE信号の振幅をASの信号振幅を使って補正することができる。例えば、AS信号とTE信号との関係が $\alpha = TE / AS$ で一定の場合、 $\alpha = NTE / N$

A S を満たす定数をN T E とN A S とし、未記録部のA S 及びT E をA S' 及びT E' 、既記録部でのA S 及びT E をA S'' 、T E'' とすると、それぞれ $\alpha = T E' / A S'$ 、 $\alpha = T E'' / A S''$ の関係が成り立ち、 $N T E = N A S \times (T E' / A S') = N A S \times (T E'' / A S'')$ の式が成立する。すなわち、A S' 、T E' 、A S'' 、T E'' の値（すなわち、既記録部と未記録部との値）にかかわらず、T E の振幅はN T E 一定にすることができる。また、チルトが発生すると $\alpha = T E / A S$ の関係が変化し、 $\alpha > T E / A S$ となるため、N A S × (T E / A S) の値が最大となるチルト量が最適チルト量となる。よってT E 信号振幅補正回路53では上記演算式を用い、A S 信号からT E 信号の補正を行う。

【0058】そしてチルト量制御手段33からの別のチルト設定信号に基づき段階的にチルト可変手段26を作させ、上述の傾き量における最適チルト量を決定し、例えば一定の角度ピッチで正方向に3ステップ、負方向に3ステップ合計7ステップ繰り返し、最適チルト量検出部36は最大T E 信号振幅が最も大きくなるチルト量を最適チルト量として設定し、チルト量制御手段33に出力して記憶させる。そして、記録もしくは再生動作の際には、チルト量制御手段33が、最適チルト量に設定するためのチルト設定信号をチルトサーボ回路21に出力し、チルトサーボ回路21によって光ディスク1と光ビームの相対傾きは最適チルト量に制御される。

【0059】以上のように、本実施例の構成によれば、チルトセンサなどの特別な検出装置を設けることなく、未記録部と既記録部とでT E 信号の振幅が異なり、両者の混在領域ではT E 信号振幅が大きく変動する光ディスクの場合でも、光ビームの光軸に対する光ディスクの情報面の傾きを正確に検出できることと共に、A S 信号を用いてT E 信号を補正することにより、未記録部と既記録部との混在の影響を無くすことができる。

【0060】(実施例6)以下、本発明の他の実施例について、図面を参照しながら説明する。本実施例は、実施例1に示した構成対し記録管理領域データ処理部45とトラバースサーボ回路18の動作が、実施例1と異なる。その他の構成要素とその動作は実施例1と同様であるので同一符号を付してその詳細な説明は省略する。

【0061】図14は本実施例の構成を示すブロック図である。記録を行った既記録領域を管理する情報が、記録管理領域に書き込まれている光ディスクが多い。そこで、光ディスク1の記録管理領域を記録管理領域データ処理部45で、既記録部と未記録部との境界部を読み出す。次に、T E 信号振幅の測定ポイントが記録管理領域データ処理部45で読み出された既記録部と未記録部との境界領域上であった場合、記録管理領域データ処理部45からの指令によりトラバースサーボ回路18からトラバースモータ14を動かし、光ピックアップ3を移動させる。

【0062】以上のように構成された本実施例の動作を説明する。T E 信号振幅の測定ポイントが光ディスク1上の既記録部と未記録部との境界領域上で、例えば既記録部のT E 信号振幅が未記録部のT E 信号振幅よりも大きくなる特性を持つ場合、図10(a)に示すようにディスク1回転の間に既記録部と未記録部とのそれぞれの領域に応じてT E 信号振幅は大きく変化する。T E の最大信号振幅からチルト量を測定する本発明の方式では、そのままT E 信号振幅を測定すると未記録部のT E 信号振幅が小さいため、既記録部の最大T E 信号振幅に左右されチルト量を誤検出してしまうことが想定される。

【0063】そこでまず、記録管理領域データ処理部45で、光ディスク1上の記録管理領域から、情報層の既記録領域の情報を読み出し、既記録部と未記録部との境界領域を検出する。次に、チルト量検出のためT E 信号振幅を測定しようとする情報面上の測定ポイントが、記録管理領域データ処理部45で検出された既記録部と未記録部との境界領域と一致した場合、記録管理領域データ処理部45からの指令によりトラバースサーボ回路18からトラバスマータ14を動かし、光ピックアップ3を移動させる。つまり、光ビームの照射される位置を動かすことによって、T E 信号振幅の測定ポイントを既記録部と未記録部との境界領域から移動させる。

【0064】以上のように、本実施例は未記録部と既記録部とでT E 信号の振幅が異なり、両者の混在領域ではT E 信号振幅が大きく変動する光ディスクの場合でも、情報層の記録管理領域から既記録部と未記録部との境界領域を検出し、この境界領域を避けたポイントでT E 信号振幅を測定することにより、未記録部と既記録部とが混在する光ディスクでもT E 信号振幅を正しく測定することができる。

【0065】そしてチルト量制御手段33からの別のチルト設定信号に基づき段階的にチルト可変手段26を作させ、上述の傾き量における最適チルト量を決定し、例えば一定の角度ピッチで正方向に3ステップ、負方向に3ステップ合計7ステップ繰り返し、各チルトでの最大T E 信号振幅を7つ測定することにより、最適チルト量検出部36は最大T E 信号振幅が最も大きくなるチルト量を最適チルト量として設定し、チルト量制御手段33に出力して記憶させる。そして、記録もしくは再生動作の際には、チルト量制御手段33が、最適チルト量に設定するためのチルト設定信号をチルトサーボ回路21に出力し、チルトサーボ回路21によって光ディスク1と光ビームの相対傾きは最適チルト量に制御される。

【0066】以上のように、本実施例の構成によれば、チルトセンサなどの特別な検出装置を設けることなく、未記録部と既記録部とでT E 信号の振幅が異なり、両者の混在領域ではT E 信号振幅が大きく変動する光ディスクの場合でも、光ビームの光軸に対する光ディスクの情報面の傾きを正確に検出できる光ディスクのチルト検出

装置を提供する。

【0067】(実施例7)以下、本発明の別の実施例について、図面を参照しながら説明する。本実施例は、チルト量制御手段33とトラッキングサーボ回路12との動作が、実施例1と異なる。その他の構成要素とその動作は実施例1と同様であるので同一符号を付してその詳細な説明は省略する。本実施例においては、TE信号振幅を測定する場合、チルト量制御手段133からの指示に基づき、トラッキング駆動回路48にレンズ振動用駆動信号を外部から印可することにより、レンズをトラッキング方向(光ディスクの半径方向)に振動させることができ、光ディスク1の偏心が0の場合でもトラッキングOFF状態でTEに溝横断信号の発生が可能となる。

【0068】図15にトラッキングサーボ回路112の構成を示す。トラッキングサーボ回路112は、トラッキング制御用フィルタ46と、トラッキング制御用フィルタ46の動作をON、OFFするためのトラッキング制御用フィルタスイッチ47と、トラッキング磁気回路11を駆動させる信号を生成するトラッキング駆動回路48と、トラッキングOFF状態で前記トラッキング磁気回路11をトラッキング方向に振動させるレンズ振動用駆動信号発生部49とから構成されている。

【0069】以上のように構成された本実施例の動作を説明する。前記光ディスク1の偏心がほとんどない場合、トラッキングOFF状態で光ディスク1と情報面の光ビームとの相対位置関係はほとんど変化が無いため、トラッキングOFF状態でのTE信号は図16(a)のように横断するトラック(光ディスク上の溝)の本数が少くなり、光ディスク1回転の時間を複数に時分割し各時間内での最大振幅を測定する事ができなくなる(この図の例では光ディスク1回転中TE信号振幅を2本しか測定できないため光ディスク1回転を1/3回転ずつに時分割する事ができない)。

【0070】そこで、TE信号振幅を測定する場合、チルト量制御手段133からの指示に基づき、レンズ振動用駆動信号発生部49からトラッキング駆動回路48に対し信号を送り、トラッキング磁気回路11をトラッキング方向に振動させることにより、図16(b)に示すように、偏心0の場合でも光ディスク1回転中のトラック横断本数を増やすことができ、TE信号の溝横断信号を多く発生させることができる。こうすることにより光ディスク1回転を時分割し、各時間毎の最大TE信号振幅を測定し、その平均値を用い、異常値の影響を分散させることができ、精度良く最大TE信号振幅を測定することができる。

【0071】そして光ピックアップ3の傾きを一定の角度ピッチで正方向と負方向に3ステップずつ変化させ最大TE信号振幅を測定することにより、最適チルト量検出部36は最大TE信号振幅が最も大きくなるチルト量を最適チルト量として設定し、チルト量制御手段133

に出力して記憶させる。そして、記録もしくは再生動作の際には、チルト量制御手段133が、最適チルト量に設定するためのチルト設定信号をチルトサーボ回路21に出力し、チルトサーボ回路21によって光ディスク1と光ビームの相対傾きは最適チルト量に制御される。

【0072】以上のように、本実施例の構成によれば、チルトセンサなどの特別な検出装置を設けることなく、光ディスクのトラック形成過程でのばらつき等により溝形状が局所的に異常な場合でも、光ビームの光軸に対する光ディスクの情報面の傾きを正確に検出できると共に、偏心0の光ディスクの場合でもレンズをトラッキング方向に振動させることでトラッキングOFF状態でTEの溝横断信号を多数発生させることができる。

【0073】(実施例8)以下、本発明の他の実施例について、図面を参照しながら説明する。図17に示す本実施例の構成は、実施例1ではトラッキングオフ状態でTE信号振幅を測定していたのに対し、トラッキングオン状態でトラックジャンプを行い、この時のTE信号振幅を測定するものである。従って、実施例1に対しトラッキングサーボ回路212、チルト検出部220の動作が異なる。その他の構成要素とその動作は実施例1と同様であり、同一符号を付してその詳細な説明は省略する。

【0074】図18にトラッキングサーボ回路212の構成を示す。TE信号はTE対称性補正回路51に入力され、安定してトラックジャンプができるようTE信号の対称性を調整できる構成となっている。トラックジャンプ指令回路50では、モータ回転時間検出回路よりモータ1回転の時間を検出し、1回転毎に隣接するトラックヘトラックジャンプにより往復の移動をするよう指示を出す。すなわち、回転に同期して往復のトラックジャンプを行うことにより、同じトラック位置の振幅を複数回測定することができる。

【0075】図19にチルト検出部220の構成を示す。トラックジャンプによって現れるTE信号振幅をローパスフィルタ37に入力し、TE信号振幅計測部35で測定する。また、測定ばらつきを考慮して複数回TE信号振幅を測定し、TE信号振幅平均化部55で平均化処理する。

【0076】以上のように構成された本実施例の光ディスクのチルト検出装置において、その動作を説明する。まず、光ピックアップ移動手段13に移動信号を与え情報層の所定の位置に移動させる。一方、トラッキングサーボをオフにし、光ビームがトラックを横断する状態で、光ピックアップ3をチルト量制御手段33からのチルト設定信号に基づきチルト可変手段26で予め決められている基準の傾きを基準角度0度として、TE信号の振幅を計測する。この時、TE信号の対称性がずれている場合、TE対称性補正回路51を用いて対称性の補正を行う。これは基準角度0度でチルト量が大きかった場

合でも、トラックジャンプをが安定して行うためである。次にトラッキングオンさせ、トラックジャンプ指令回路50からモータ1回転毎に隣接するトラックへ往復のトラックジャンプ指令信号を発生する。光ディスク1の回転に同期して往復ジャンプを行うので、同じトラックのTE信号振幅を測定することができる。これにより近傍の異なるトラックでTE信号振幅がばらついていたとしても、同じトラックを測定するためばらつきの影響は受けず、また既記録部と未記録部とが混在する影響もない。トラックジャンプを行う隣接したトラック同士が丁度既記録部と未記録部との境界領域であった場合は、ASエンベロープ2値化回路42のような領域判別信号を用いて境界部を認識し、トラッキングサーボ回路212に別のトラック間でトラックジャンプを行うよう指示する。

【0077】そしてチルト量制御手段33からの別のチルト設定信号に基づき段階的にチルト可変手段26を作させ、上述の傾き量における最適チルト量を決定し、例えば正方向に3ステップ、負方向に3ステップ合計7ステップ繰り返し、7つの傾き量における最適チルト量を7つ測定する。チルト量を変化させた場合、TE信号の対称性がずれ、トラックジャンプが安定して行えなくなる場合があるので、チルト量を変化させる毎にTE対称性補正回路51を用いてTEの対称性を調整する。図7のように各チルト量におけるTE信号振幅は変化するため、最適チルト量検出部36にて、各チルト量におけるTE信号振幅が最も大きくなる最適チルト量を求め、チルト量制御手段133に出力して記憶させる。そして、記録もしくは再生動作の際には、チルト量制御手段133が、最適チルト量に設定するためのチルト設定信号をチルトサーボ回路21に出力し、チルトサーボ回路21によって光ディスク1と光ビームの相対傾きは最適チルト量に制御される。

【0078】以上のように、本実施例の構成によれば、チルトセンサなどの特別な検出装置を設けることなく、光ディスクのトラック成形過程でのばらつき等により局所的にTE信号振幅値が正常時よりも大きくなる場合でも、既記録部と未記録部とが混在する場合でも同じトラック位置でトラックジャンプを行い、そのTE信号振幅を測定することにより精度良くTE信号振幅を測定することができ、光ビームの光軸に対する光ディスクの情報面の傾きを正確に検出できるチルト検出装置を提供する。

【0079】(実施例9)以下、本発明の別の実施例について、図面を参照しながら説明する。実施例1~8ではチルト量を変化するために光ピックアップ3の傾きを変えたが、本実施例においては、チルト可変手段は光ビームを集束する対物レンズ4の角度を変える構成とした。対物レンズ4の傾きを変える構成にしても、実施例1~8と同様の効果が得られる。つまり、対物レンズ4

の傾きを変えることにより、光ビームが情報面に入射する角度を変えることができる。よって本実施例においては、対物レンズ4の傾きを変えることで、光ビームの情報面に対するチルト量を変化させながら、TE信号振幅が最大となる最適チルト量を求めることができる。

【0080】図20に対物レンズ4を傾けるチルトアクチュエータの構成を示す。チルト磁気回路は、マグネット8と内周側フォーカス駆動コイル641、及びマグネット8と外周側フォーカス駆動コイル642で構成されている。内周側フォーカス駆動コイル641と外周側フォーカスコイル642とに(すなわち、フォーカスコイル640に)同位相の電圧を加えると、対物レンズ4はフォーカス方向(上下方向)に駆動される。また、内周側フォーカス駆動コイル641と外周側フォーカスコイル642とに逆位相の電圧を加えると対物レンズ4は傾き、これらのコイルに入力する電圧をコントロールすることで対物レンズ4の傾き角度を制御できる。

【0081】図21は本実施例の構成を示すブロック図、図22はチルトサーボ回路621の構成を示す図である。チルトサーボ回路621は、光ディスク1に照射される光ビームの照射角度が所望の角度になるように対物レンズ4の傾きを制御する。チルト量制御手段133からのチルト設定信号に基づき、チルトサーボ信号を出力するチルト量出力手段623、及びチルトサーボ信号に基づき内周側フォーカス駆動コイル641と外周側フォーカスコイル642とに電圧を印可するチルト駆動回路643から構成されている。そのほかの構成は実施例1と同様であり、同一符号を付してその詳細な説明は省略する。

【0082】そしてチルト量制御手段33からの別のチルト設定信号に基づき段階的にチルト可変手段26を作させ、上述の傾き量における最適チルト量を決定し、例えば正方向に3ステップ、負方向に3ステップ合計7ステップ繰り返し、7つの傾き量における最適チルト量を7つ測定する。各チルト量における最適チルト量検出部36で、最大TE信号振幅が最も大きくなるチルト量を最適チルト量として設定し、チルト量制御手段133に出力して記憶させる。そして、記録動作もしくは再生動作の際には、チルト量制御手段133が、最適チルト量に設定するチルト設定信号をチルトサーボ回路21に出力し、チルトサーボ回路621によって対物レンズ4の傾きをコントロールすることにより情報面と光ビームとの相対傾きを最適チルト量に制御することができる。このようにして、情報層の所定の位置における光ビームのチルト量が決定できる。

【0083】以上のように、本実施例の構成によれば、チルトセンサなどの特別な検出装置を設けることなく、情報媒体のトラック成形過程でのばらつき等により溝形状が局所的に異常な場合及び/または情報媒体の反り量が大きく、局所的にTE信号振幅値が通常よりも大きい

異常値を有する場合でも、時分割した回数毎に最大TE信号振幅の平均値を適用することにより、異常値の影響を分散でき、確実に最適チルト量を検出することができると共に、光ビームの光軸に対する情報面の傾きを正確に検出でき、非常に高精度で信頼性の高いチルトサーボが実現できる。また、チルト可変を光りピックアップ全体の傾きで行う構成に代え対物レンズでの傾きを変える構成を採用したため、チルト可変手段の構成を簡素化し、小型・薄型化、低コスト化を実現する。

【0084】なお、本発明のチルト検出装置は、情報媒体の形状及び／または情報層の記録再生方式に依存せず、トラックを備え光学的にトラックを検出する情報媒体のチルト検出を高精度に実現できるため、例えばDVR記録再生装置、DVD-RAM記録再生装置、DVD-RW記録再生装置、CD-R記録再生装置、CD-RW記録再生装置、光磁気記録再生装置、MD記録再生装置などの記録可能型光ディスク記録再生装置、及びDVD-ROM再生装置、CD-ROM再生装置や再生専用MD装置などの再生専用型光ディスク再生装置、及び記録のみを行う光ディスク記録装置のいずれの光ディスク装置を始め、各種媒体の記録装置、再生装置または記録再生装置においても好適であり、いずれの場合も同様の効果を奏することは言うまでもない。

【0085】

【発明の効果】以上説明したように、本発明のチルト検出装置は、光ディスクの情報面と光ビームの相対傾きのチルト量を、光ピックアップの情報層に対する位置を所定の位置に移動させ、情報面に対する光ビームの1つの傾き量に対し、トラッキングエラー信号から得られる最大トラッキングエラー信号振幅を所定回数平均化し、この作業を情報面に対する光ビームの傾き量を段階的に変化させた回数測定を複数回繰り返し、当該複数回計測した各傾き量における最大トラッキングエラー信号振幅の内最も大きいトラッキングエラー信号振幅を当該情報層に対する光ビームの位置での最適チルト量とする構成であるため、チルトセンサなどの特別な検出装置を設けることなく、情報媒体の反り量及び／またはトラック等の成形過程でのばらつき等の大小または／及びそれらの場所の集中度に関わらず、光ビームの光軸に対する光ディスクの情報面の傾きを正確に検出し、かつ光ビームの光軸に対する光ディスクの情報面の傾きを最適な角度に精度良く制御することが可能となる。よって、小型・薄型でかつ信頼性の高い記録再生装置を実現することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施例におけるチルト検出装置の構成を示すブロック図

【図2】本発明に適用できる光ピックアップ部分の拡大図

【図3】同実施例におけるチルトサーボ回路の構成を示すブロック図

すブロック図

【図4】同実施例における光検出器の構成を示す図

【図5】同実施例におけるチルト検出部の構成を示すブロック図

【図6】同実施例におけるトラッキングエラー信号を示す図

【図7】同実施例における最大信号振幅の近似曲線を示すグラフ

【図8】本発明の他の実施例におけるチルト検出装置の構成を示すブロック図

【図9】同実施例におけるチルト検出部のブロック図

【図10】同実施例におけるトラッキングエラー信号と全反射エンベロープ2値化信号を示す図

【図11】本発明の別の実施例における全反射エンベロープ2値化信号を示す図

【図12】本発明の他の実施例におけるチルト検出装置の構成を示すブロック図

【図13】本発明の別の実施例におけるチルト検出装置の構成を示すブロック図

【図14】本発明の他の実施例におけるチルト検出装置の構成を示すブロック図

【図15】本発明の別の実施例におけるトラッキングサーボ回路の構成を示すブロック図

【図16】同実施例におけるトラッキングエラー信号を示す図

【図17】本発明の他の実施例におけるチルト検出装置の構成を示すブロック図

【図18】同実施例におけるトラッキングサーボ回路の構成を示すブロック図

【図19】同実施例におけるチルト検出部の構成を示すブロック図

【図20】本発明の別の実施例における光ピックアップの構成を示す図

【図21】同実施例のチルト検出装置の構成を示すブロック図

【図22】同実施例のチルトサーボ回路の構成を示すブロック図

【符号の説明】

1 情報媒体

2 スピンドルモータ

3 光ピックアップ

4 対物レンズ

5 スピンドルサーボ回路

6 フォーカスサーボ回路

7 フォーカス磁気回路

8 マグネット

9 フォーカス駆動コイル

10 トラッキング駆動コイル

11 トラッキング磁気回路

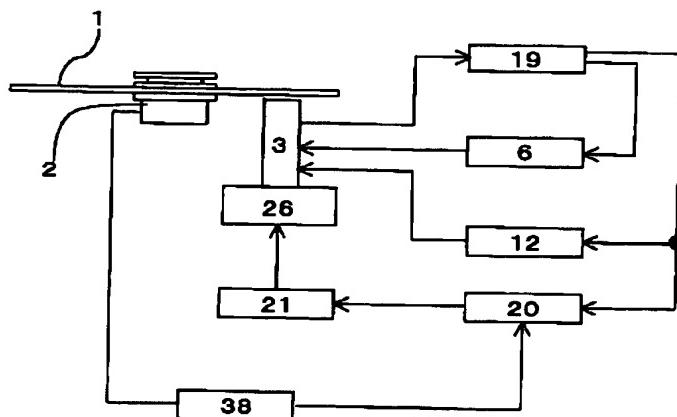
12、112、212 トラッキングサーボ回路

- 1 3 光ピックアップ移動手段
 1 4 トラバースモータ
 1 5 リードスクリュウ
 1 6 ラック
 1 7 ガイド軸
 1 8 トラバースサーボ回路
 1 9 再生信号処理回路
 2 0、1 2 0、2 2 0 チルト検出部
 2 1、6 2 1 チルトサーボ回路
 2 2 チルトエラー検出回路
 2 3、6 2 3 チルト量出力手段
 2 4 チルトモータ
 2 5 チルトモータ駆動回路
 2 6 チルト可変手段
 2 7 モータギア
 2 8 チルトラック
 2 9 チルトカム
 3 0 チルトフォロア
 3 1 ガイド軸固定板
 3 2 サーボC P U
 3 3、1 3 3 チルト量制御手段
 3 4 光検出器
 3 5 トラッキングエラー信号振幅測定手段
 3 6 最適チルト量検出部

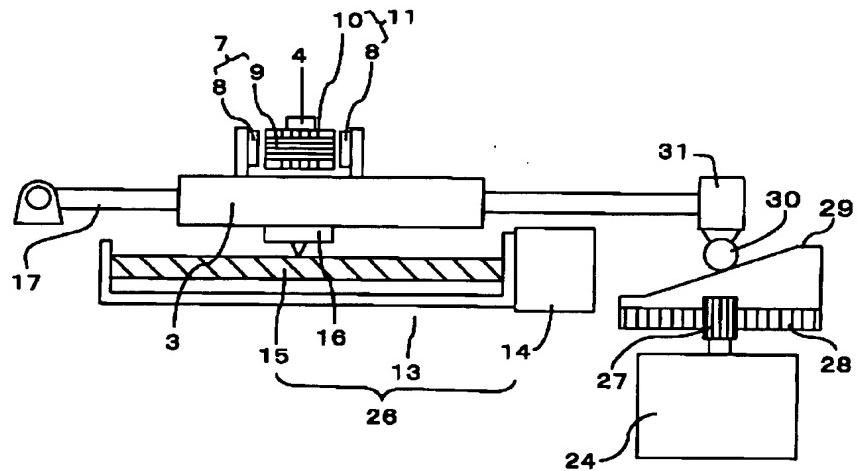
- * 3 7 ローパスフィルタ
 3 8 モータ回転時間検出回路
 3 9、1 3 9 最大トラッキングエラー信号振幅平均化部
 4 0 時分割部
 4 1、1 4 1 最大トラッキングエラー信号振幅検出部
 4 2、1 4 2 A S エンベロープ信号2値化回路
 4 3 最大トラッキングエラー信号振幅検出部
 4 4 既記録・未記録領域占有率測定部
 10 4 5 記録管理領域データ処理部
 4 6 トラッキング制御用フィルタ
 4 7 トラッキング制御用フィルタスイッチ
 4 8 トラッキング駆動回路
 4 9 レンズ振動用駆動信号発生部
 5 0 トラッキングジャンプ指令回路発生部
 5 1 トラッキングエラー信号対称性補正回路
 5 2 R F エンベロープ信号2値化回路
 5 3 トラッキングエラー信号振幅補正回路
 5 4 領域選択部
 20 5 5 トラッキングエラー信号振幅平均化部
 6 4 1 内周側フォーカス駆動コイル
 6 4 2 外周側フォーカス駆動コイル
 6 4 3 チルト駆動回路

*

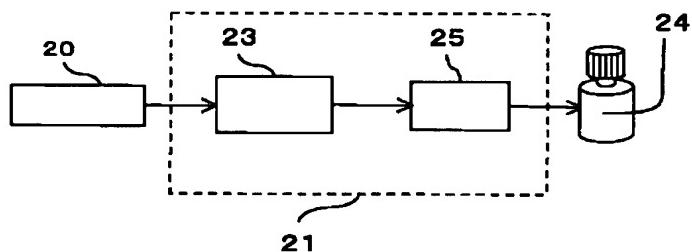
【図1】



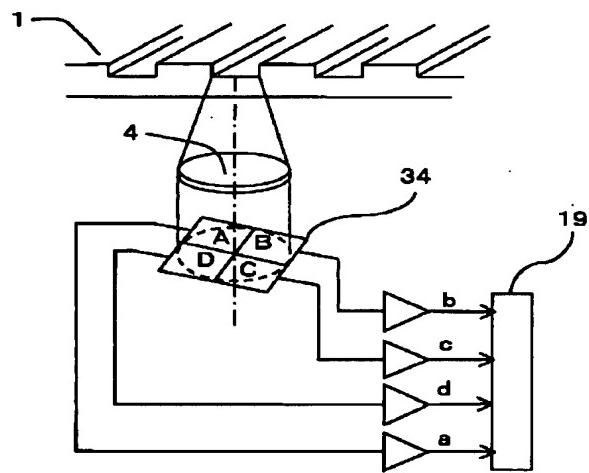
【図2】



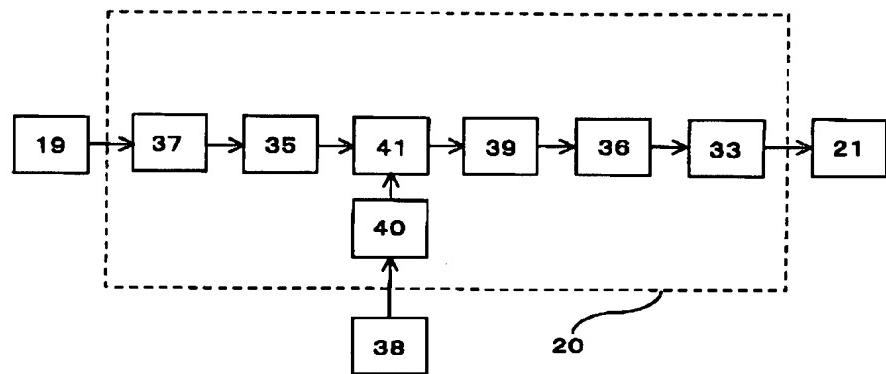
【図3】



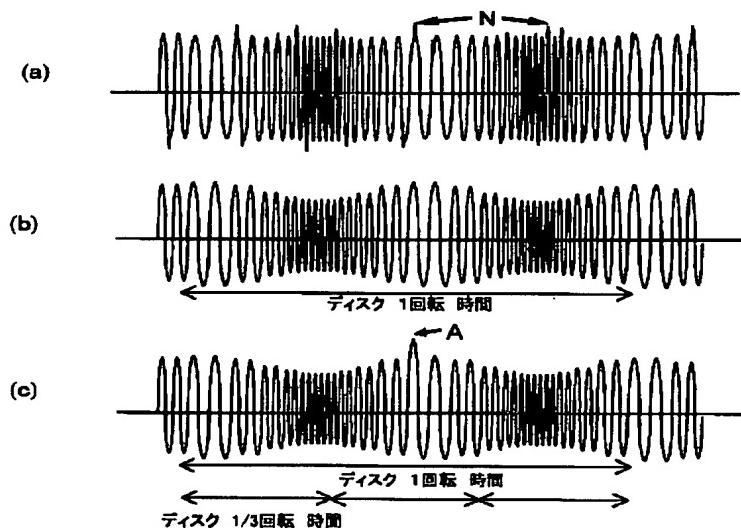
【図4】



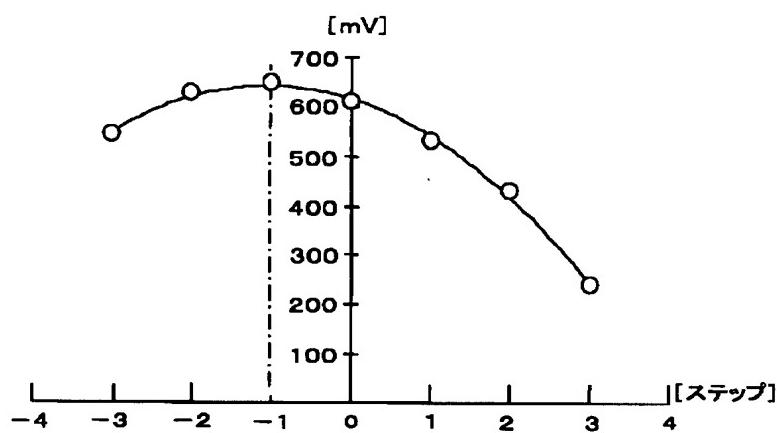
【図5】



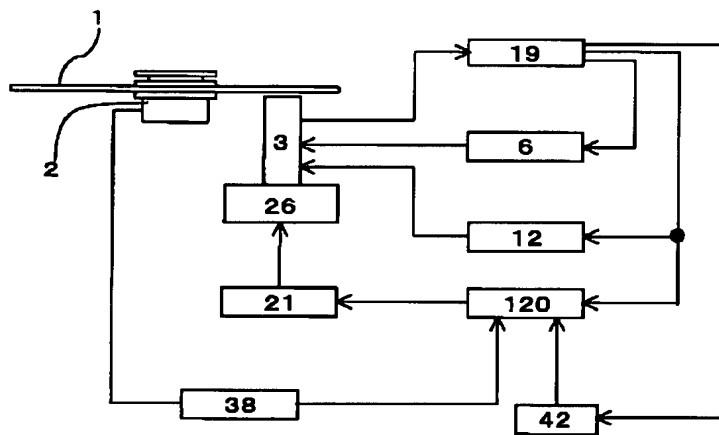
【図6】



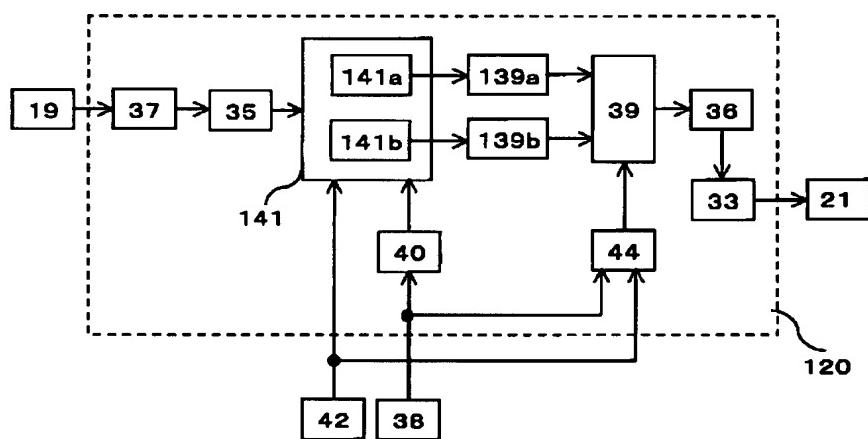
【図7】



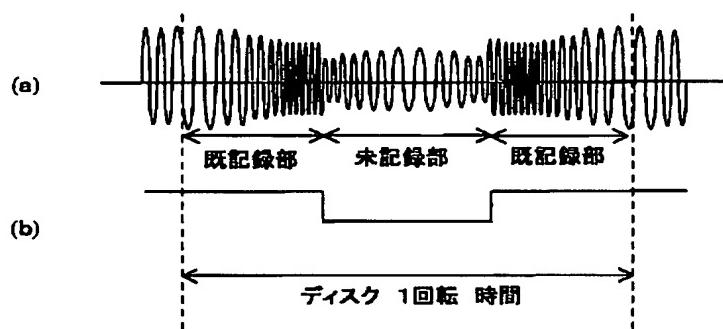
【図8】



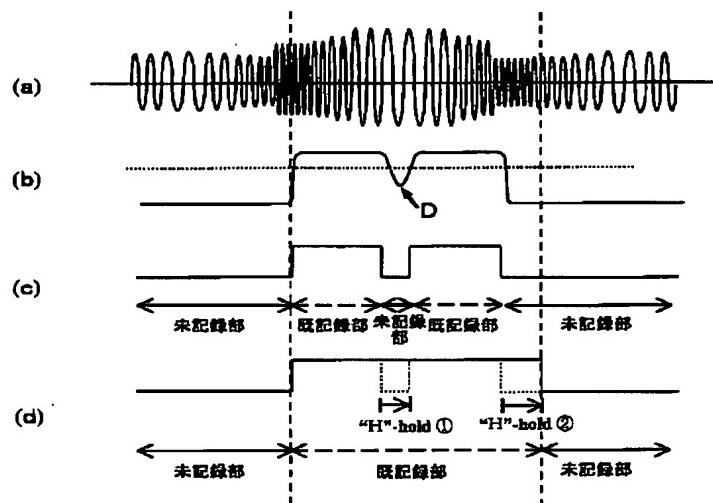
【図9】



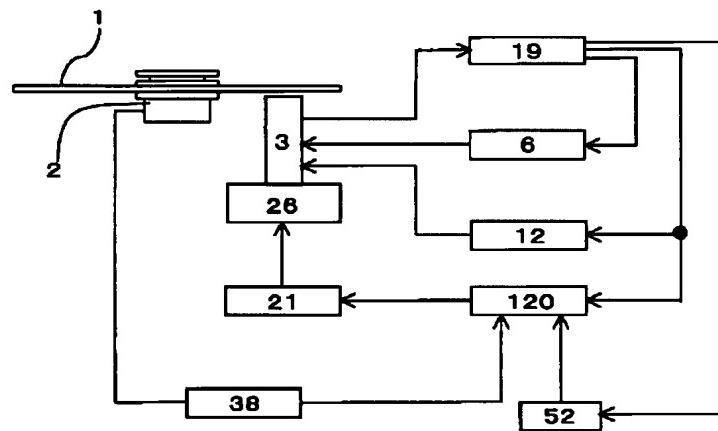
【図10】



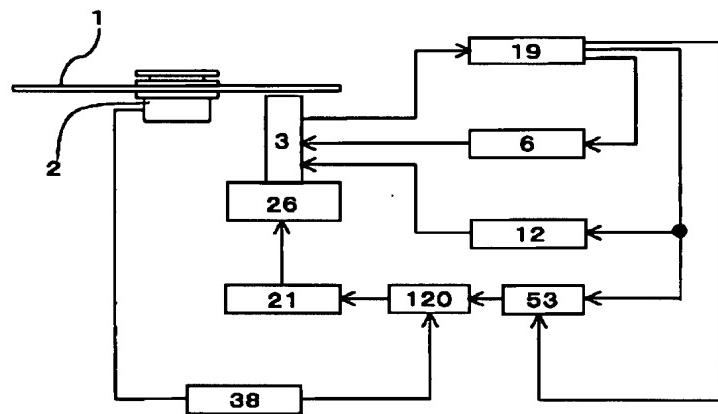
【図11】



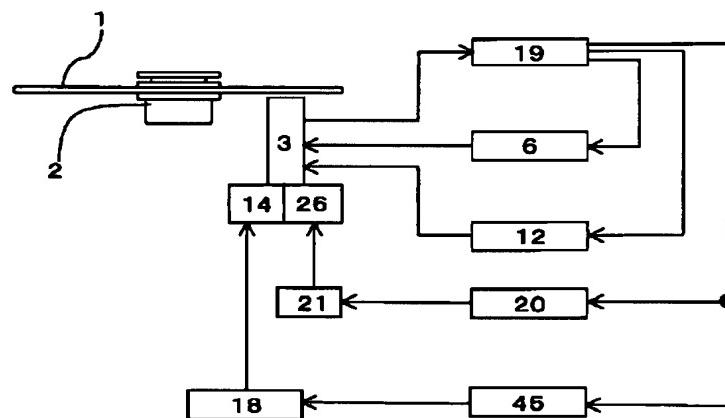
【図12】



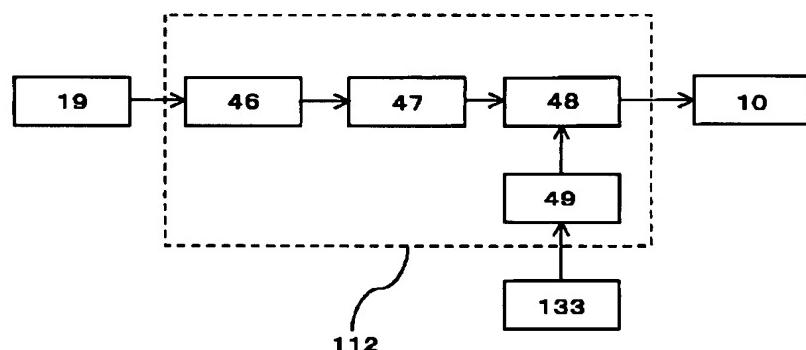
【図13】



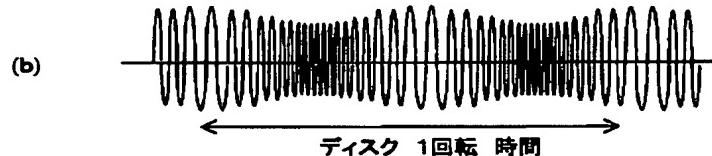
【図14】



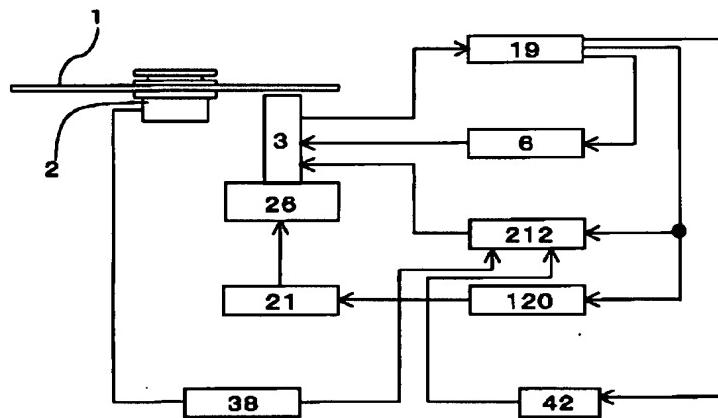
【図15】



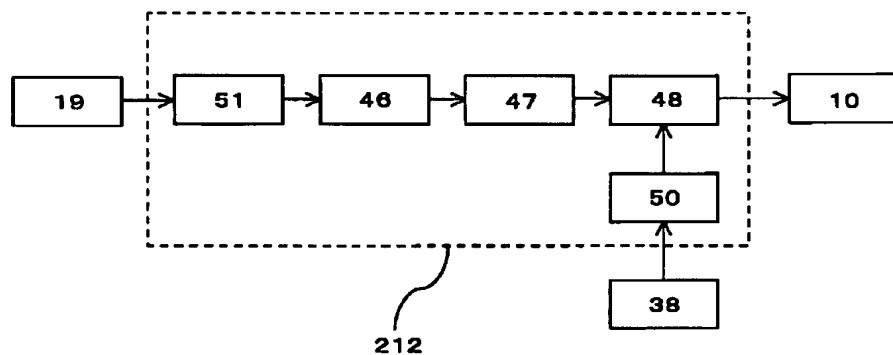
【図16】



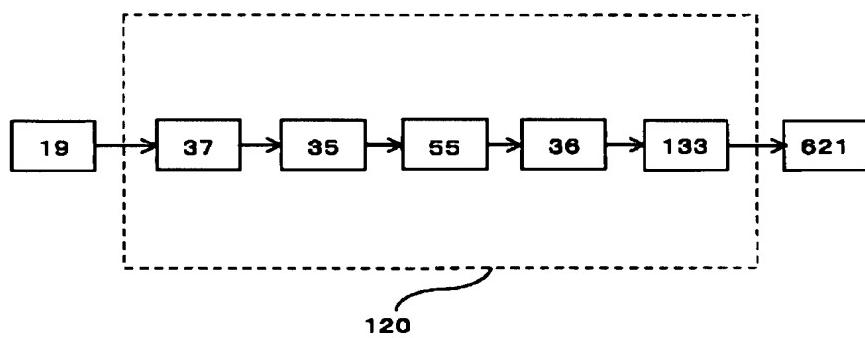
【図17】



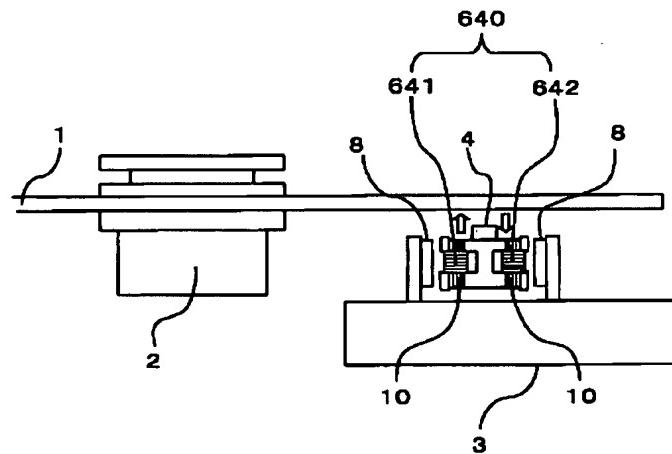
【図18】



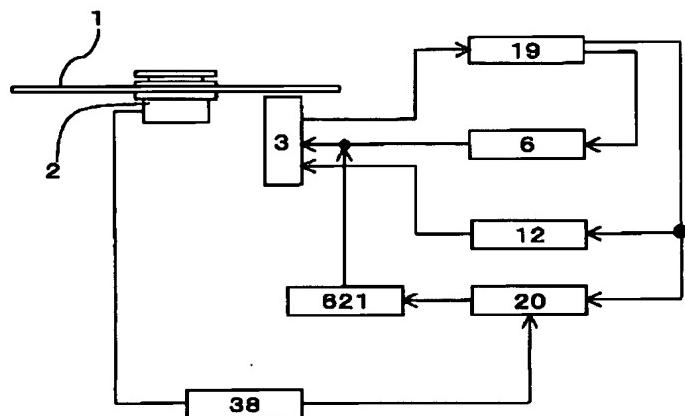
【図19】



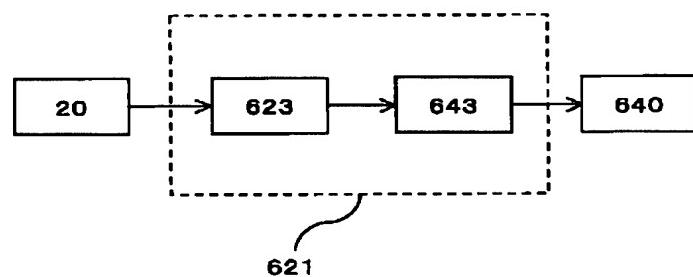
【図20】



【図21】



【図22】



フロントページの続き

(72)発明者 正木 清
大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器
産業株式会社内

(72)発明者 赤木 規孝
大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器
産業株式会社内
Fターム(参考) 5D117 AA02 BB03 EE10 FF11 FX02
FX06 KK25
5D118 AA13 BF02 BF03 CA13 CB03
CC12 CD03 CD04